

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-066762

(43)Date of publication of application : 09.03.1999

(51)Int.Cl. G11B 20/18
G11B 20/18
G11B 20/18
// H03M 13/00

(21)Application number : 09-215299

(71)Applicant : ALPS ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 08.08.1997

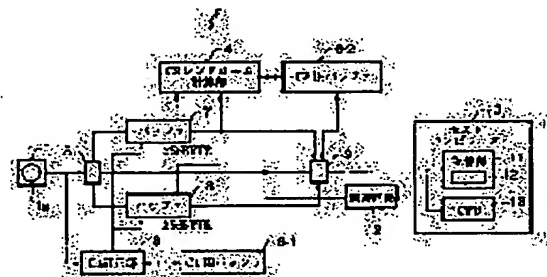
(72)Inventor : NASU MASAHIRO
SUGAWARA TAKAYUKI

(54) FLOPPY DISK SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide the floppy disk system capable of reducing its cost and also enhancing a read-out/transfer speed of information data by decreasing a memory capacity in a floppy disk device.

SOLUTION: The numeral 1 in the figure is a read-out part of data on a floppy disk. Information data and inspection data for performing error correction in this information data are stored in the floppy disk 1a. The numeral 2 is a control part, where processing control is performed on a changeover circuit 5, a changeover circuit 9, a C1 correction part 3 and a C2 syndrome calculating part 4 respectively. In the C1 correction part 3, a C1 correction data corresponding to a sector supplied from the read-out part 1 is subtracted from an integrated value of byte data of the information data in this sector, and as a result, a syndrome value (B) is obtained. In the C2 syndrome calculating part 4, an integrated value of byte data of the information data in areas (A1-A256) respectively in the data supplied from the C1 correction part 3 and its corresponding C2 correction data are added up, and as a result, a syndrome value (D) is obtained.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 01.08.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

(51) Int.Cl.⁶

G 1 1 B 20/18

識別記号

5 4 4

5 3 6

5 7 2

F I

G 1 1 B 20/18

5 4 4 Z

5 3 6 A

5 7 2 B

5 7 2 F

// H 0 3 M 13/00

H 0 3 M 13/00

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号

特願平9-215299

(22) 出願日

平成9年(1997) 8月8日

(71) 出願人 000010098

アルプス電気株式会社

東京都大田区雪谷大塚町1番7号

(72) 発明者 那須 正弘

東京都大田区雪谷大塚町1番7号 アルプ

ス電気株式会社内

(72) 発明者 菅原 孝幸

東京都大田区雪谷大塚町1番7号 アルプ

ス電気株式会社内

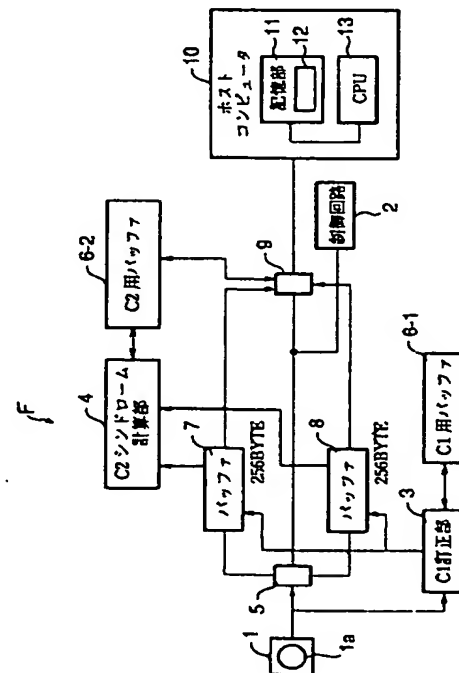
(74) 代理人 弁理士 志賀 正武 (外12名)

(54) 【発明の名称】 フロッピディスクシステム

(57) 【要約】

【課題】 フロッピディスク装置内のメモリ容量を減少させることでコストダウンが可能で、かつ情報データの読み出し/転送の速度向上が可能なフロッピディスクシステムを提供する。

【解決手段】 1はフロッピディスクのデータ読み取り部である。フロッピディスク1aには、情報データとこの情報データの誤り訂正を行う検査データとが記憶されている。2は制御部であり、切替回路5、切替回路9、C1訂正部3およびC2シフトローム計算部4のおおのの処理の制御を行う。C1訂正部3は、読み取り部1から供給されるセクタにおける情報データのバイトデータの積算値から対応する「C1訂正用データ」を減算し、結果としてシフトローム値Bを求める。C2シフトローム計算部4は、C1訂正部3から供給されるデータにおける領域A1～A256それぞれにおいて情報データのバイトデータの積算値と対応する「C2訂正用データ」との加算を行い、結果としてシフトローム値Dを求める。



1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 フロッピディスクに記憶され、複数のバイトデータで構成されている情報データと前記情報データの誤りを検出する第一の検査データおよび第二の検査データとを読み出す読み出し手段と、
前記バイトデータと前記第一の検査データとから第一のシンドローム値を演算する第一の演算手段と、
前記第一のシンドローム値に基づき前記情報データの誤り訂正を行う第一の誤り訂正手段と、
複数の情報データにおける前記バイトデータと前記第二の検査データとから第二のシンドローム値を演算する第二の演算手段と、
を具備するフロッピディスク装置と、
前記第二のシンドローム値に基づき前記情報データの誤り訂正を行う第二の誤り訂正手段と、
を具備するコンピュータと、
から構成されることを特徴とするフロッピディスクシステム。

【請求項 2】 フロッピディスクに記憶され、複数のバイトデータで構成されている情報データと前記情報データの誤りを検出する第一の検査データおよび第二の検査データとを読み出す読み出し手段と、
前記バイトデータと前記第一の検査データとから第一のシンドローム値を演算する第一の演算手段と、
前記第一のシンドローム値に基づき前記情報データの誤り訂正を行う第一の誤り訂正手段と、
を具備するフロッピディスク装置と、
複数の情報データにおける前記バイトデータと前記第二の検査データとから第二のシンドローム値を演算する第二の演算手段と、
前記第二のシンドローム値に基づき前記情報データの誤り訂正を行う第二の誤り訂正手段と、
を具備するコンピュータと、
から構成されることを特徴とするフロッピディスクシステム。

【請求項 3】 前記第二の検査データは、第一の検査データを有し、前記第一の誤り訂正手段により誤り訂正が行われることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 記載のフロッピディスクシステム

【請求項 4】 前記第一の誤り訂正手段は、リードソロモン符号を用いて誤り訂正を行うことを特徴とする請求項 1 ないし請求項 3 いずれかに記載のフロッピディスクシステム。

【請求項 5】 前記第二の誤り訂正手段は、リードソロモン符号を用いて誤り訂正を行うことを特徴とする請求項 1 ないし請求項 3 いずれかに記載のフロッピディスクシステム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、フロッピディスク

2

ドライブのデータ読み出し操作における誤り訂正処理に関するものである。

【0002】

【従来の技術】記憶媒体としてのフロッピディスクの傷および装置の読みとりエラーにより、記憶されているデータは、正確に読みとれない可能性がある。そのため、記憶媒体からのデータ読み出しにおいては、データの誤り訂正処理が必要となる。そして、フロッピディスクに記憶されているデータの信頼性を向上させるため、データ読み出し時の誤り訂正は、2段階もしくはそれ以上行っている。

【0003】フロッピディスク装置の従来例を図 3 および図 4 を参照して説明する。図 3 は、フロッピディスク 101 からデータを読みとり、読みとったデータの誤り訂正を行い、ホストコンピュータ 110 へ出力するフロッピディスク装置の従来例のブロック図である。

【0004】ここでは、たとえば、第一段階のデータ訂正を C1 訂正とし、第二段階の訂正を C2 訂正としている。たとえば、C1 訂正および C2 訂正には、共に「リード・ソロモン符号」が用いられたとして以下説明する。

【0005】図 4 は、フロッピディスクにおけるデータの記憶形式を示している。この図において、たとえば「データ 1」～「データ 80」は、記憶されている本来のデータ（以下、情報データ）のブロック（以下、セクタ）であり、おのおの 256 バイトのデータ容量である。

【0006】また、「データ 1」～「データ 80」のおのおのと対となっている「C1 訂正用データ」は、本来の 256 バイトのデータの誤りの検査を行うための冗長データ（以下、検査データ）である。

【0007】また、「C2 訂正用データ」は、「データ 1」～「データ 80」の各セクタにおいてバイト毎に誤り訂正を行うための検査データである。すなわち、「C2 訂正用データ」は、「データ 1」～「データ 80」の各セクタにおける情報データを 1 バイトづつに分割して構成される領域 A1～A256 に対応する誤り訂正のための検査データである。

【0008】さらに、「C2 訂正用データ」にも「C1 訂正用データ」が存在し、「C2 訂正用データ」は、C1 訂正において誤り訂正が行われる。

【0009】たとえば、図 3 において、制御回路 102 は、読み取り部 101 によりフロッピディスク 101a からデータを読み出す。データは、バッファ 107 へ記憶される。それと同時に、制御回路 102 は、C1 訂正部 103 により各セクタ毎のシンドローム値を計算し、この計算されたシンドローム値をバッファ 105-1 へ記憶させる。

【0010】ここで、C1 訂正におけるシンドローム値とは、セクタ内のバイトデータの積算値と対応する「C

50

3

「訂正データ」との加算結果、およびセクタ内のバイトにそれぞれ重み付けをして積算した積算値と対応するC1訂正データとの加算結果を言う。シンドローム値が「0」の場合、読み取りエラーは無いとされる。

【0011】次に、C1訂正部103は、バッファ105-1に記憶されているシンドローム値に基づき、バッファ107に記憶されているデータの誤り訂正を行う。

【0012】次に、制御回路102は、C1訂正においてシンドローム値の計算及び訂正が終了し、「C1訂正用データ」が必要が無くなったために棄却し、バッファ107からC2訂正回路104へ情報データおよび「C2訂正用データ」を転送させる。そして、C2訂正回路104は、領域A1〜A256それぞれにおいて、シンドローム値を計算し、計算されたシンドローム値をバッファ105-2へ記憶させる。

【0013】ここで、C2訂正におけるシンドローム値とは、領域内のバイトデータの積算値と対応するC2訂正データとの加算結果、およびセクタ内のバイトにそれぞれ重み付けをして積算した積算値と対応する「C2訂正データ」との加算結果を言う。シンドローム値が「0」の場合、読み取りエラーは無いとされる。次に、C2訂正回路104は、C1訂正部103による誤り訂正において、訂正対象のセクタにおける誤りビットが「C1訂正データ」の訂正能力以上存在した場合、シンドローム値に基づき、所定の方程式を解くことで領域A1〜A256の対応する領域の誤りビットに対する訂正を行う。

【0014】次に、制御回路102は、C2訂正においてシンドローム値の計算が終了し、「C2訂正用データ」が必要が無くなったために棄却する。

【0015】そして、バッファ107へデータ読み取り部101からのデータの転送および誤り訂正処理が行われているのと同時に、制御回路102は、バッファ108とホストコンピュータ110との間に切替回路109でパスを設ける。この結果、バッファ108に記憶されている誤り訂正後の情報データは、ホストコンピュータ110へ転送される。

【0016】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述したフロッピディスク装置は、装置内にC2訂正を行うためのバッファ107および108として、最低20k（キロ）バイト×2で40kバイト必要となる。また、その他として、C1訂正部103、C2訂正回路104およびバッファ105が必要なので、従来のフロッピディスク装置100は、回路規模が大きくなりコストを低下させることが困難であった。

【0017】さらに、データ読みとりにおいてエラーが発生しない場合においても、読み込みが終了した後、20kバイトの情報データをホストコンピュータ110へ転送するため、従来のフロッピディスク装置100に

4

は、情報データの読み出し／転送に時間がかかるという欠点がある。

【0018】本発明はこのような背景の下になされたもので、フロッピディスク装置内のメモリ容量を減少させることでコストダウンが可能で、かつ情報データの読み出し／転送の速度向上が可能なフロッピディスクシステムを提供する事にある。

【0019】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の発明は、フロッピディスクシステムにおいて、フロッピディスクに記憶され、複数のバイトデータで構成されている情報データと前記情報データの誤りを検出する第一の検査データおよび第二の検査データとを読み出す読み出し手段と、前記バイトデータと前記第一の検査データとから第一のシンドローム値を演算する第一の演算手段と、前記第一のシンドローム値に基づき前記情報データの誤り訂正を行う第一の誤り訂正手段と、複数の情報データにおける前記バイトデータと前記第二の検査データとから第二のシンドローム値を演算する第二の演算手段とを具備するフロッピディスク装置と、前記第二のシンドローム値に基づき前記情報データの誤り訂正を行う第二の誤り訂正手段とを具備するコンピュータとから構成されることを特徴とする。

【0020】請求項2記載の発明は、フロッピディスクシステムにおいて、フロッピディスクに記憶され、複数のバイトデータで構成されている情報データと前記情報データの誤りを検出する第一の検査データおよび第二の検査データとを読み出す読み出し手段と、前記バイトデータと前記第一の検査データとから第一のシンドローム値を演算する第一の演算手段と、前記第一のシンドローム値に基づき前記情報データの誤り訂正を行う第一の誤り訂正手段とを具備するフロッピディスク装置と、複数の情報データにおける前記バイトデータと前記第二の検査データとから第二のシンドローム値を演算する第二の演算手段と、前記第二のシンドローム値に基づき前記情報データの誤り訂正を行う第二の誤り訂正手段とを具備するコンピュータとから構成されることを特徴とする。

【0021】請求項3記載の発明は、請求項1または請求項2記載のフロッピディスクシステムにおいて、前記第二の検査データは、第一の検査データを有し、前記第一の誤り訂正手段により誤り訂正が行われることを特徴とする。

【0022】請求項4記載の発明は、請求項1ないし請求項3いずれかに記載のフロッピディスクシステムにおいて、前記第一の誤り訂正手段は、リードソロモン符号を用いて誤り訂正を行うことを特徴とする。

【0023】請求項5記載の発明は、請求項1ないし請求項3いずれかに記載のフロッピディスクシステムにおいて、前記第二の誤り訂正手段は、リードソロモン符号を用いて誤り訂正を行うことを特徴とする。

5

【0024】

【発明の実施の形態】以下、図1および図4を参照して本発明の実施形態について説明する。図1は本発明の実施形態によるフロッピディスクシステムの構成を示すブロック図である。この図において、1はフロッピディスクのデータ読み取り部である。フロッピディスク1aには、情報データとこの情報データの誤り訂正を行う検査データとが記憶されている（図4参照）。

【0025】2は制御部であり、切替回路5、切替回路9、C1訂正部3およびC2シンドローム計算部4のお

の処理の制御を行う。

【0026】C1訂正部3は、読み取り部1から供給されるセクタにおける情報データのバイトデータの積算値から対応する「C1訂正用データ」を減算し、結果としてシンドローム値Bを求める。

【0027】また、C1訂正部3は、読み取り部1から供給されるセクタにおける情報データの重み付けされたバイトデータの積算値を求める。さらに、C1訂正部3は、この求められた積算値から対応する「C1訂正用データ」を減算し、結果としてシンドローム値Cを求め

る。

【0028】さらに、C1訂正部3は、求めたシンドローム値Bおよびシンドローム値CをC1用バッファ6-1に書き込む。

【0029】また、C1訂正部3は、このシンドローム値Bおよびシンドローム値Cのいずれかまたは双方が「0」で無い場合、シンドローム値Bおよびシンドローム値Cに基づき、所定の方程式を解くことで対応する「データ1」～「データ80」および「C2訂正用データ」の対応するセクタの誤りビットに対する訂正を行う。

【0030】すなわち、上記所定の方程式は、セクタにおける情報データのバイトデータの積算値とセクタにおける情報データのバイトデータの積算値から減算すると「0」となる「C1訂正用データ」との式、たとえば「データ1」のセクタに注目すると

$$B_1 = [\text{バイト}1_1] + [\text{バイト}1_2] + \dots + [\text{バイト}1_{256}] - P_1 = 0 \quad (P_1 \text{は、自然数})$$

である。「データ1」は、「バイト11」～「バイト1256」の256個のバイトデータで構成されている。

【0031】また、上記所定の方程式は、セクタにおける情報データの重み付けされたバイトデータの積算値とセクタにおける情報データの重み付けされたバイトデータの積算値から減算すると「0」となる「C1訂正用データ」との式、たとえば「データ1」のセクタに注目すると

$$C_1 = \alpha_1[\text{バイト}1_1] + \alpha_2[\text{バイト}1_2] + \dots + \alpha_{256}[\text{バイト}1_{256}] - Q_1 = 0$$

(Q_1 、 $\alpha_1 \sim \alpha_{256}$ は、自然数)である。

【0032】上述したように、所定の方程式は、シンド

6

ローム値Bおよびシンドローム値Cが「0」となるように設定されており、シンドローム値Bおよびシンドローム値Cのいずれかまたは双方が「0」とならない場合、セクタ内における誤りビットの位置を求める連立方程式である。

【0033】C2シンドローム計算部4は、C1訂正部3から供給されるデータにおける領域A1～A256それぞれにおいて情報データのバイトデータの積算値と対応する「C2訂正用データ」との加算を行い、結果としてシンドローム値Dを求める。

【0034】また、C2シンドローム計算部4は、C1訂正部3から供給されるデータにおける領域A1～A256それぞれにおいて情報データの重み付けされたバイトデータの積算値を求める。

【0035】さらに、C2シンドローム計算部4は、この求められた積算値と対応する「C2訂正用データ」との加算を行い、結果としてシンドローム値Eを求める。

【0036】また、C2シンドローム計算部4は、求めたシンドローム値Cおよびシンドローム値EをC2用バッファ6-2に書き込む。

【0037】すなわち、上記所定の方程式は、領域における情報データのバイトデータの積算値と領域における情報データのバイトデータの積算値から減算すると

「0」となる「C2訂正用データ」との式、たとえば領域「A1」に注目すると

$$C_1 = [\text{バイト}A1_1] + [\text{バイト}A1_2] + \dots + [\text{バイト}A1_{80}] - PA1 = 0$$

(PA1は、自然数)である。「データ1」は、「バイト11」～「バイト1256」の256個のバイトデータで構成されている。

【0038】また、上記所定の方程式は、領域における情報データの重み付けされたバイトデータの積算値と領域における情報データの重み付けされたバイトデータの積算値から減算すると「0」となる「C2訂正用データ」との式、たとえば領域「A1」に注目すると

$$D_1 = \beta_1[\text{バイト}1_1] + \beta_2[\text{バイト}1_2] + \dots + \beta_{80}[\text{バイト}1_{80}] - QA1 = 0$$

(QA1、 $\beta_1 \sim \beta_{80}$ は、自然数)である。

【0039】上述したように、所定の方程式は、シンドローム値Dおよびシンドローム値Eが「0」となるように設定されており、シンドローム値Dおよびシンドローム値Eのいずれかまたは双方が「0」とならない場合、セクタ内における誤りビットの位置を求める連立方程式である。

【0040】切替回路5は、制御回路2からの制御信号によりデータ読み取り部1とバッファ7との間、またはデータ読み取り部1とバッファ8との間にデータ転送のバスを設定する。

【0041】C1用バッファ6-1及びC2用バッファ6-2には、C1訂正部3において計算されたシンドロ

50

7

ーム値Bおよびシンドローム値CとC2シンドローム計算部4において計算されたシンドローム値Dおよびシンドローム値Eとが記憶される。バッファ7には、読み取り部1によりフロッピディスク1aから読み出された情報データが記憶される。

【0042】バッファ8にも、読み取り部1によりフロッピディスク1aから読み出された情報データが記憶される。

【0043】切替回路9は、制御回路2からの制御信号により、バッファ7とホストコンピュータ10との間、またはバッファ8とホストコンピュータ10との間、およびC2用バッファ6-2とホストコンピュータ10との間にデータ転送のパスを設定する。ホストコンピュータ10において、CPU（中央処理装置）13は、転送された情報データとシンドロームDおよびシンドロームEとを記憶部11の入力データ領域12へ記憶させる。

【0044】また、CPU13は、転送されたシンドロームDおよびシンドロームEのいずれかまたは双方が「0」でないことを確認した場合、C1訂正において誤り訂正が完全に行われなかったとして、シンドロームDおよびシンドロームEに基づき、入力データ領域12に記憶されている情報データの誤り訂正を行う。

【0045】次に、図4は、フロッピディスクにおけるデータの記憶形式を示している。この図において、「データ1」～「データ80」のセクタは、記憶されている本来のデータ（以下、情報データ）ブロックであり、おのおの256バイトのデータ容量である。また、「データ1」～「データ80」の後ろには、「C2訂正用データ」がセクタとして存在している。

【0046】ここで、「データ1」～「データ80」のおのおのと対となっている「C1訂正用データ」は、本来の256バイトのデータの誤りの検査を行うための冗長データ（以下、検査データ）である。また、「C2訂正用データ」は、「データ1」～「データ80」のセクタと同様に「C1訂正用データ」が付属している。

【0047】また、「C2訂正用データ」は、「データ1」～「データ80」におけるC1訂正が完全に行われなかった場合、領域A1～領域A80において、対応する領域のC2訂正を行うための前述されたデータである。

【0048】次に、図1および図4を参照し、一実施形態の動作例を説明する。たとえば、図1において、制御回路2は、ホストコンピュータ10からのデータ要求に従い、読み取り部1によりフロッピディスク1aに記憶されている情報データおよび検査データとを読みとる。そして、制御回路2は、読みだした情報データおよび検査データとをバッファ7及びC1訂正部3へ転送する。

【0049】ここで、C1訂正部3へのデータ転送の順番は、「データ1」、「データ1」の「C1訂正用データ」、「データ2」、「データ2」の「C1訂正用データ」、…、「C2訂正用データ」、「C2訂正用データ」の「C1訂正用データ」である。

8

【0050】そして、C1訂正部3は、「データ1」のバイトデータを順次受信し、同時に「データ1」のバイトデータを積算する。その結果、C1訂正部3は、「データ1」の256バイトの積算が終了した時点において、この積算値と「データ1」に対応する「C1訂正用データ」とからシンドローム値B1およびシンドローム値C1を求める。

【0051】そして、C1訂正部3は、この求められたシンドローム値B1およびシンドローム値C1の積算をC1用バッファ6-1へ記憶させる。

【0052】次に、C1訂正部3は、C1用バッファ6-1へ記憶されているシンドローム値B1およびシンドローム値C1に基づき、バッファ7へ記憶されている「データ1」のセクタの誤り訂正を行う。

【0053】すなわち、C1訂正部3は、シンドローム値B1およびシンドローム値C1に「0」でない値のシンドローム値を検出した場合に、すでに説明した連立方程式を解き、誤りバイトを検出する。そして、C1訂正部3は、検出された誤りバイトの誤り訂正を行う。

【0054】次に、C1訂正部3がC1訂正終了したことにより「C1訂正データ」が不必要となるため、制御回路2は、「データ1」の情報データのみをバッファ7からC2シンドローム計算部4へ転送する。

【0055】そして、C2シンドローム計算部4は、C1訂正部3から入力された「データ1」の256のバイトをバイト毎に積算する。すなわち、C2シンドローム計算部4は、「D1+バイトA11」の値を計算し、シンドローム値D1へ重ね書きする。ここで、シンドローム値D1の初期値は、「0」である。

【0056】また、C2シンドローム計算部4は、「D2+バイトA21」の値を計算し、シンドローム値D1へ重ね書きする。ここで、シンドローム値D2の初期値は、「0」である。同様に、C2シンドローム計算部4は、シンドローム値D3～D256を演算する。

【0057】また、同様に、C2シンドローム計算部4は、「E1+β1「バイトA11」」の値を計算し、シンドローム値E1へ重ね書きする。ここで、シンドローム値E1の初期値は、「0」である。

【0058】また、C2シンドローム計算部4は、「E2+β1「バイトA21」」の値を計算し、シンドローム値E2へ重ね書きする。ここで、シンドローム値E2の初期値は、「0」である。同様に、C2シンドローム計算部4は、シンドローム値E3～E256を演算する。

【0059】また、このとき、制御回路2は、切替回路9を制御し、バッファ8とホストコンピュータ10との間にデータ転送のパスを設け、バッファ8に記憶されているC1訂正における誤り訂正後の情報データをホストコンピュータ10へ転送している。

【0060】次に、制御回路2は、バッファ7における

9

情報データへのC1訂正が終了し、かつバッファ8の情報データがホストコンピュータ10へ転送されたことを確認する。この結果、制御回路2は、切替回路9を制御し、バッファ7とホストコンピュータ10との間にデータ伝送のパスを設定する。

【0061】そして、制御回路2は、バッファ7のC1訂正が終了した情報データのホストコンピュータ10への転送を開始する。また、同時に制御回路は、切替回路5を制御し、読み取り部1とバッファ8との間にデータ転送のパスを設定する。

【0062】次に、バッファ8とC1訂正部3とは、「データ2」を受信し、同時に「データ2」のバイトデータを積算する。その結果、C1訂正部3は、「データ2」の256バイトの積算が終了した時点において、この積算値と「データ2」に対応する「C1訂正用データ」とからシンドローム値B2およびシンドローム値C2を求める。そして、C1訂正部3は、この求められたシンドローム値B2およびシンドローム値C2を積算をC1用バッファ6-1へ記憶させる。

【0063】次に、C1訂正部3は、バッファ6へ記憶されているシンドローム値B2およびシンドローム値C2に基づき、バッファ8へ記憶されている「データ2」のセクタの誤り訂正を行う。

【0064】すなわち、C1訂正部3は、シンドローム値B2およびシンドローム値C2に「0」でない値のシンドローム値を検出した場合に、すでに説明した連立方程式を解き、誤りバイトを検出する。そして、C1訂正部3は、検出された誤りバイトの誤り訂正を行う。

【0065】次に、C1訂正部3がC1訂正終了したことにより「C1訂正データ」が不必要となるため、制御回路2は、「データ2」の情報データのみをC2シンドローム計算部4へ転送する。

【0066】そして、C2シンドローム計算部4は、バッファ8から入力された「データ2」の256のバイトをバイト毎に積算する。すなわち、C2シンドローム計算部4は、「 $D1 + \text{バイト} A12$ 」の値を計算し、シンドローム値D1へ重ね書きする。ここで、シンドローム値D1の初期値は、「バイトA11」である。

【0067】また、C2シンドローム計算部4は、「 $D2 + \text{バイト} A22$ 」の値を計算し、シンドローム値D2へ重ね書きする。ここで、シンドローム値D2の初期値は、「バイトA21」である。同様に、C2シンドローム計算部4は、シンドローム値D3～D256を演算する。

【0068】また、同様に、C2シンドローム計算部4は、「 $E1 + \beta 2$ 「バイトA12」」の値を計算し、シンドローム値E1へ重ね書きする。ここで、シンドローム値E1の初期値は、「 $\beta 1$ 「バイトA11」」である。

【0069】また、C2シンドローム計算部4は、「 $E2 + \beta 2$ 「バイトA22」」の値を計算し、シンドローム値E2へ重ね書きする。ここで、シンドローム値E2の初

10

期値は、「 $\beta 1$ 「バイトA21」」である。同様に、C2シンドローム計算部4は、シンドローム値E3～E256を演算する。

【0070】そして、C2シンドローム計算部4は、「データ2」における領域A1～領域A256のおののバイト毎(図4参照)のシンドローム値D($D = |D1, D2, \dots, D256|$)およびシンドローム値E($E = |E1, E2, \dots, E256|$)を求める。

【0071】次に、制御回路2は、バッファ8における情報データへのC2シンドローム計算が終了し、かつバッファ7の情報データがホストコンピュータ10へ転送されたことを確認する。この結果、制御回路2は、切替回路9を制御し、バッファ8とホストコンピュータ10との間にデータ伝送のパスを設定する。

【0072】そして、制御回路2は、バッファ8のC1訂正およびC2シンドローム計算が終了した情報データのホストコンピュータ10への転送を開始する。また、同時に制御回路は、切替回路5を制御し、C2シンドローム計算部4とバッファ7の間にデータ転送のパスを設定する。

【0073】そして、制御回路2は、上述の操作を繰り返し、「データ1」～「データ80」における全てのバイトデータに対するC1訂正を終了させる。また、制御回路2は、「C2訂正用データ」のC1訂正も行う。そして、C2シンドローム計算部4は、この「C2訂正用データ」に基づき、最終的なシンドローム値D($D = |D1, D2, \dots, D256|$)およびシンドローム値E($E = |E1, E2, \dots, E256|$)を求める。そして、最終的なC2シンドローム値は、ホストコンピュータ10へ転送される。

【0074】次に、制御回路2は、C1訂正が終了した「データ1」～「データ80」のすべての情報データおよびそのC2訂正のためのシンドローム値D1～D256およびシンドローム値E1～E256のデータがホストコンピュータ10へ転送されたことを確認する。

【0075】このとき、制御装置2は、「C2訂正用データ」をホストコンピュータ10へ転送する必要がなくなるため、ホストコンピュータ10へ情報データおよびシンドローム値D1～D256およびシンドローム値E1～E256のみを転送させる。

【0076】そして、ホストコンピュータ10において、CPU13は、記憶部11の入力データ領域12に記憶された情報データをシンドローム値Dおよびシンドローム値Eに基づき、C2訂正における誤り訂正を行う。

【0077】すなわち、CPU13は、「データ1」～「データ80」の全セクタ、つまり20Kバイトの情報データおよびシンドローム値D1～D256およびシンドローム値E1～E256が記憶部11のデータ領域12にすべて転送が終了した時点でC2訂正における誤り訂正を開

始する。

【0078】そして、C1訂正により誤り訂正が完全に行われなかった場合、CPU13は、シンドローム値Dおよびシンドローム値に「0」でない値を検出する。これにより、CPU13は、シンドローム値Dおよびシンドローム値Eに基づき、前記した連立方程式により誤りのあるバイトを検出して、誤り訂正を行う。

【0079】上述したように、C1訂正部がセクタ毎にC1訂正を行いながら、制御回路2は、切替回路5および切替回路9を制御し、バッファ7においてC1訂正を行っている場合、バッファ8に記憶されているC1訂正の終了した情報データをホストコンピュータ10へ転送する。

【0080】また、逆に、C1訂正部がセクタ毎にC1訂正を行いながら、制御回路2は、切替回路5および切替回路9を制御し、バッファ8においてC1訂正を行っている場合、バッファ7に記憶されているC1訂正の終了した情報データをホストコンピュータ10へ転送する。

【0081】このため、一実施形態におけるバッファ7およびバッファ8は、256バイト分の容量で済むので、従来のフロッピディスク装置に比較し、フロッピディスク装置F内のメモリを大幅に減少させることが可能となる。これにより、フロッピディスク装置のコストダウンは可能となる。

【0082】さらに、フロッピディスク装置内において、C2訂正を行わないため、一実施形態は、フロッピディスク装置からホストコンピュータへのデータ転送速度の向上を実現できる。

【0083】以上、本発明の一実施形態を図面を参照して詳述してきたが、具体的な構成はこの実施形態に限られるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲の設計変更等があっても本発明に含まれる。例えば、C2シンドローム計算部の機能は、すべてホストコンピュータへ設けることが可能である。

【0084】図2は本発明の第二の実施形態によるフロッピディスクシステムの構成を示すブロック図である。第二の実施形態によるフロッピディスクシステムは、図1におけるC2訂正シンドローム計算部4の機能をホストコンピュータ10のCPU13に持たせる以外、一実施形態によるフロッピディスクシステムの構成と同様である。

【0085】すなわち、フロッピディスク装置Gにおいては、フロッピディスク1aから読みだした情報データに対して、C1訂正における誤り訂正のみを行う。そして、制御回路2は、フロッピディスク1aから読みだした処理を行わない「C2訂正用データ」とC1訂正の終了した情報データとをホストコンピュータ10へ転送する。

【0086】これにより、記憶部11に読み込まれた情

報データのC2訂正は、CPU13により、シンドローム値Dおよびシンドローム値Eの計算を含めた誤り訂正としてホストコンピュータ10において行われる。

【0087】このため、第二の実施形態によるフロッピディスクシステムにおけるフロッピディスク装置には、C2訂正用の回路が必要なくなる。この結果、フロッピディスク装置は、回路規模が小さくなるので、コストダウンが可能となる。また、このフロッピディスク装置は、C2訂正の処理を行わないため、フロッピディスク装置からホストコンピュータへのデータ転送速度の向上が可能となる。

【0088】

【発明の効果】請求項1記載の発明によれば、フロッピディスクシステムにおいて、フロッピディスクに記憶され、複数のバイトデータで構成されている情報データと前記情報データの誤りを検出する第一の検査データおよび第二の検査データとを読み出す読み出し手段と、前記バイトデータと前記第一の検査データとから第一のシンドローム値を演算する第一の演算手段と、前記第一のシンドローム値に基づき前記情報データの誤り訂正を行う第一の誤り訂正手段と、複数の情報データにおける前記バイトデータと前記第二の検査データとから第二のシンドローム値を演算する第二の演算手段とを具備するフロッピディスク装置と、前記第二のシンドローム値に基づき前記情報データの誤り訂正を行う第二の誤り訂正手段とを具備するコンピュータとから構成されるため、フロッピディスク装置の内部において、前記第二の誤り訂正を行わないので、余分な記憶容量を有する記憶部を設ける必要がなく、従来のフロッピディスク装置に比較し、フロッピディスク装置内のメモリを大幅に減少させ、フロッピディスク装置のコストダウンが可能となり、かつフロッピディスク装置内において、C2訂正を行わないため、フロッピディスク装置からコンピュータへのデータ転送速度の向上を実現できる効果がある。

【0089】請求項2記載の発明によれば、フロッピディスクシステムにおいて、フロッピディスクに記憶され、複数のバイトデータで構成されている情報データと前記情報データの誤りを検出する第一の検査データおよび第二の検査データとを読み出す読み出し手段と、前記バイトデータと前記第一の検査データとから第一のシンドローム値を演算する第一の演算手段と、前記第一のシンドローム値に基づき前記情報データの誤り訂正を行う第一の誤り訂正手段とを具備するフロッピディスク装置と、複数の情報データにおける前記バイトデータと前記第二の検査データとから第二のシンドローム値を演算する第二の演算手段と、前記第二のシンドローム値に基づき前記情報データの誤り訂正を行う第二の誤り訂正手段とを具備するコンピュータとから構成されるため、フロッピディスク装置にC2訂正用の回路が必要なくなり、フロッピディスク装置の回路規模が小さくなるので、コ

13

ストダウンが可能となり、かつフロッピディスク装置が C 2 訂正の処理を行わないため、フロッピディスク装置からホストコンピュータへのデータ転送速度の向上が可能となる効果がある。

【0090】請求項 3 記載の発明によれば、前記第二の検査データは、第一の検査データを有し、前記第一の誤り訂正手段により誤り訂正が行われるため、第二の検査データの信頼性を向上させる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の一実施形態によるフロッピディスクシステムの構成を示すブロック図である。

【図 2】 本発明の第二の実施形態によるフロッピディスクシステムの構成を示すブロック図である。

【図 3】 従来例によるフロッピディスクシステムの構成を示すブロック図である。

【図 4】 フロッピディスクにおける情報データおよび検査データの記憶構成を示す図である。

【符号の説明】

* 1 読み取り部

1 a フロッピディスク

2 制御回路

3 C 1 訂正部

4 C 2 シンドローム計算部

5 切替回路

6-1 C 1 用バッファ

6-2 C 2 用バッファ

7、8 バッファ

9 切替回路

10 ホストコンピュータ

11 記憶部

12 領域

13 CPU

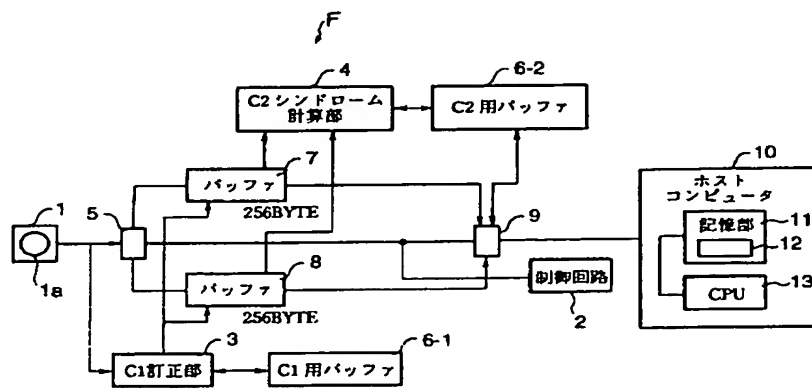
A1~A256 領域

F フロッピディスク装置

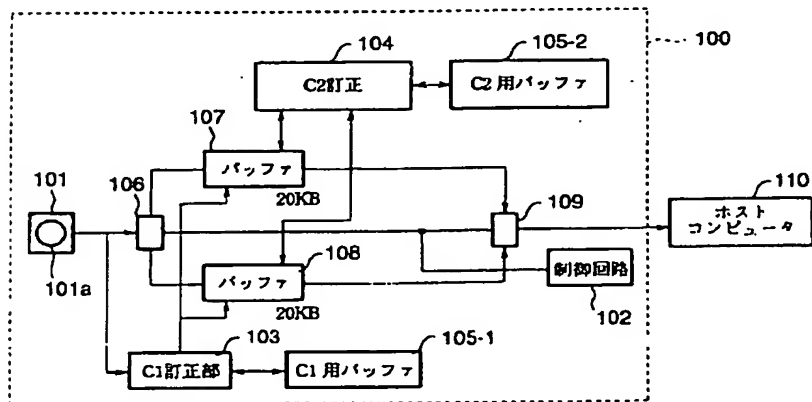
G フロッピディスク装置

*

【図 1】



【図 3】



情報データ		検査データ
情報 データ	データ1	C1訂正用データ
	データ2	C1訂正用データ
	データ3	}
	データ4	
	データ5	
	データ6	
	データ7	
	データ8	
	データ9	
	データ10	
	データ11	C1訂正用データ
検査 データ	データ79	C1訂正用データ
	データ80	}
	C2訂正用データ	C1訂正用データ
	}	}
	C2訂正用データ	C1訂正用データ

A1 A2 A256

$$D_1 = [\bar{h}^* \vdash A]_1 + [\bar{h}^* \vdash A]_2 + \cdots + [\bar{h}^* \vdash A]_{80} -$$

$$PA1 = 0$$

(PA1は、自然数)である。「データ1」は、「バイト11」～「バイト1256」の256個のバイトデータで構成されている。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0038

【補正方法】変更

【補正内容】

【0038】また、上記所定の方程式は、領域における情報データの重み付けされたバイトデータの積算値と領域における情報データの重み付けされたバイトデータの積算値から減算すると「0」となる「C2訂正用データ」との式、たとえば領域「A1」に注目すると

$$E1 = \beta 1[\text{バイト}11] + \beta 2[\text{バイト}12] + \cdots + \beta 80[\text{バイト}180] - QA1 = 0$$

(QA1、 $\beta 1 \sim \beta 80$ は、自然数)である。